

SM570TMC 강재의 압축재 특성에 관한 연구

A Study on the Characteristics of SM570TMC Plates in Compression Members

임 성 우¹⁾ · 김 요 숙²⁾ · 장 인 화³⁾
Im, Sung Woo Kim, Yo Suk Chang, In Hwa

요약 : 건축물이 고층이 될 수록 고강도 강재의 사용요구가 증대된다. 그러나 고강도 강재는 일반 강재와는 전혀 다른 기계적 특성을 갖고 있다. 고강도 강재를 건축구조물에 적용하기 위해서는 비탄성 영역에서의 거동이 일반 강재와 동등한가를 확인해야 한다. 본 연구에서는 SM570TMC 강재로 제작된 박스형 및 H형 단면을 갖는 기둥의 국부좌굴강도를 평가하기 위해서 중심압축실험을 세장비를 변수로 수행하였다. 단주압축 실험결과 판폭두께비의 제한치를 만족하는 기둥부재의 최대내력은 국부좌굴에 의해 결정되며, 판폭두께비를 만족시키지 못하는 경우에는 최대내력에 도달하기 전에 국부좌굴이 발생되었으나 급격한 내력저하는 발생되지 않았다. 장주압축 실험결과 SM570TMC 강재는 허용응력도 설계법과 한계상태 설계법에서 정하고 있는 설계기준을 만족하였다.

ABSTRACT : There is a great need for high-strength steel especially for the high-rise steel building structure. High-strength steels, however, may have mechanical properties that are significantly different from those of the conventional steels. The application of high-strength steels to building structures should be reviewed as to whether the inelastic behavior equivalent to that of conventional steels can be attained or not. In this study, SM570TMC steel was tested to evaluate buckling strength under axial compressive force. The comparison tests for local buckling strength evaluation of box-type and H-shaped welded columns were performed with variable width-thickness ratios. As for the experimental check, the maximum strength of stub column was determined by local buckling as far as the limit of width-to-thickness ratio was satisfied with current design codes. Also, the strength of the stub column did not decrease suddenly by local buckling before maximum strength even when the ratio is not satisfied. The buckling strength of SM570TMC steel was higher than both ASD (Allowable Stress Design) and LRFD (Load and Resistance Factor Design) specifications.

핵심용어 : 연속항복, 압축좌굴내력, 판폭두께비, 국부좌굴

KEYWORDS : Continuous Yielding, Compression Buckling Strength, Width-to-Thickness Ratio, Local Buckling

1. 서론

건축구조물의 고층화 및 장스팬화에 따라 건축구조재의 하 나인 강재에 대해서도 고강도화에 대한 요구가 대두되고 있다. 국내 건축 관련 학계, 연구소, 구조설계사, 시공사에 종사하는 전문가를 대상으로 건축구조용 강재에 대한 앙케이트 조사를 한 결과 향후 개발될 건축구조용 강재는 기존 강재보다 높은 설계기준강도를 갖을 뿐만 아니라, 40mm를 초과해도 설계기준강도의 저감이 없으면서, 용접이 용이해야 한다고 응답하고 있다. 이러한 수요가 요구에 부응해서 최근 개발된 강재가 SM570TMC 강재이다. SM570TMC 강재의 특성(임성우,

2004)을 살펴보면 설계기준강도가 440MPa로 국내 건축구조용 강재 중에서 설계기준강도가 가장 높고, 항복비가 0.85 이하이며, -5°C 에서 100J의 충격인성을 보증하고, 탄소당량도 0.37% 이하이다. 따라서 SM570TMC 강재는 높은 설계기준강도와 탁월한 충격인성 및 매우 낮은 탄소당량으로 인해서 향후 초고층 건축물의 기둥부재 등에 사용이 기대되고 있다.

강재의 특성상 강도가 높아지면 항복비가 상승하고, 연신률 및 인성이 저하한다. 또한 고강도강의 항복현상도 일반구조용 강재의 거동과 달라진다. 일반구조용 강재는 명확한 항복점이 나타나는데 반하여, 고강도강이 되면 항복비를 보충하기 위해서 항복점이 나타나지 않고 continuous yielding이 일어나는

1) 정회원, 포항산업과학연구원 강구조연구소 수석연구원
(Tel.031-370-9545, Fax.031-370-9559, E-mail: swim@rist.re.kr)

2) 정회원, 포항산업과학연구원 강구조연구소 선임연구원 (yosukkim@rist.re.kr)

3) 정회원, 포항산업과학연구원 강구조연구소 수석연구원 (ihchang@rist.re.kr)

본 논문에 대한 토의를 2005년 12월 31일까지 학회로 보내주시면 토의 회답을 게재하겠습니다.

무항복점 현상이 발생한다(J.-K. Choi 등, 2002). 그러나 현행 강구조 설계기준은 일반구조용 강재의 이론적 연구결과 및 실험적 연구결과에 근거를 하고 있다. 따라서 일반구조용 강재와 전혀 다른 특성을 갖는 고강도 강재를 건축구조용 강재로 사용할 경우에는 고강도 강재가 현행 강구조 설계기준과의 부합하는지 사전에 검증되어야 한다.

본 연구에서는 SM570TMC 강재로 제작된 압축재를 대상으로 단주실험과 중심압축실험을 실시하였다. 단주실험에서는 무항복점 고강도강의 항복현상이 현행 판폭두께비 기준에 미치는 영향을 검토하였다. 중심압축실험에서는 세장변수가 무항복점 고강도강의 압축좌굴내력에 미치는 영향을 평가하였다. 또한 SM570TMC 강재가 현행 설계기준에 부합하는지 여부를 검증하기 위해서 허용응력도 설계법과 한계상태 설계법에 따른 압축재 설계식을 비교 평가하였다.

2. 실험방법

2.1 실험장치

실험은 1000톤 UTM을 이용하여 단주실험과 중심압축실험 2가지를 실시하였다. 중심압축실험에서는 단주실험과 달리 기동양단에 구좌를 설치하여 단조가력을 하였다. 탄성범위에서는 하중제어(0.4tonf/sec)를 하였고, 소성범위에서는 변위제어(0.005mm/sec)를 하였다. 이때 시험체의 축방향 변위량은 그림 1에서 보는 것처럼 시험체 사면에 각각 100mm의 변위계를 한 개씩 총 4개 설치하여 측정하였다.

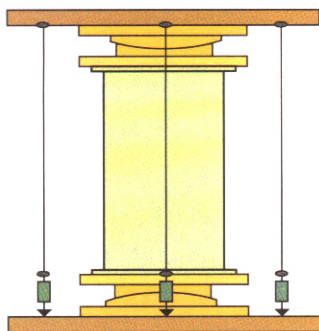


그림 1. 변위계 설치위치

2.2 시험체 설계

2.2.1 단주 시험체

SM570TMC 강재의 0.2% offset strength가 현행 판폭

두께비 기준에 미치는 영향을 검토하기 위해서 단주실험을 수행하였다. 실험에 사용된 시험체 일람을 표 1에 나타내었다. 이때 단주 시험체의 단면은 built-up 박스형과 built-up H형으로 제작하였다. 여기서 단주 시험체의 기둥길이는 단면 최대 직경의 3배로 하였다. 특히 박스형 단주와 H형 단주의 현행 판폭두께비 허용치를 초과하는 시험체에 대해서도 실험을 하여 SM570TMC 강재가 현행 판폭두께비 기준에 어느 정도 여유가 있는가를 검토하였다. 표 1에서 이탤릭체로 표시된 판폭두께비는 기준을 벗어난 것을 의미한다.

2.2.2 중심압축 시험체

SM570TMC 강재가 허용응력도 설계법과 한계상태 설계법에 따른 압축부재의 설계기준을 만족하는가를 확인하기 위해서 양단에 구좌를 설치하여 중심압축실험을 수행하였다. 실험에 사용된 시험체 일람을 표 2에 나타내었다. 이때 중심압축 시험체의 단면은 built-up 박스형과 built-up H형으로 제작하였다. 실제 기둥의 거동은 비탄성 영역에서의 거동이 대부분이므로 세장비가 30~50인 범위 내에서 세장변수를 변화시켰다. 한편 중심압축 시험체의 좌굴길이는 에너지법을 이용하여 등가좌굴계수를 고려한 유효좌굴길이로부터 산정하였다.

표 1. 단주 시험체 일람

		시험체 크기 (mm)					판폭두께비		
		h	b	t1	t2	L	h/t1	b/t2	d/t
박스형	BB44-17-S	225	225	12	12	675	-	-	16.8
	BB44-19-S	250	250	12	12	750	-	-	18.8
	BB44-21-S	275	275	12	12	825	-	-	20.9
	BB44-23-S	300	300	12	12	900	-	-	23.0
	BB44-27-S	350	350	12	12	1050	-	-	27.2
	BB44-29-S	275	275	9	9	825	-	-	28.6
	BB44-31-S	300	300	9	9	900	-	-	31.3
	BB44-33-S	315	315	9	9	945	-	-	33.0
	BB44-36-S	340	340	9	9	1020	-	-	35.8
BB44-39-S	370	370	9	9	1110	-	-	39.1	
H형	BH44-29-8-S	385	300	12	19	1155	28.9	7.9	-
	BH44-29-10-S	380	320	12	16	1140	29.0	10.0	-
	BH44-22-9-S	300	300	12	16	900	22.3	9.4	-
	BH44-27-9-S	350	300	12	16	1050	26.5	9.4	-
	BH44-29-9-S	380	300	12	16	1140	29.0	9.4	-
	BH44-32-9-S	420	300	12	16	1260	32.3	9.4	-
	BH44-35-9-S	450	300	12	16	1350	34.8	9.4	-
	BH44-39-9-S	500	300	12	16	1500	39.0	9.4	-
	BH44-29-13-S	290	420	9	16	870	28.7	13.1	-
	BH44-32-13-S	320	420	9	16	960	32.0	13.1	-
	BH44-39-13-S	380	420	9	16	1140	38.7	13.1	-
	BH44-30-16-S	290	280	9	9	870	30.2	15.6	-
	BH44-36-16-S	460	375	12	12	1380	36.3	15.6	-
BH44-40-16-S	500	375	12	12	1500	39.7	15.6	-	

표 2. 중심압축 시험체 일람

		시험체 크기 (mm)					관폭두께비			세강비	세강변수
		h	b	t1	t2	L	h/t1	b/t2	d/t		
박스형	BB44-17-60	225	225	12	12	2250	-	-	16.8	36.61	0.60
	BB44-19-60	250	250	12	12	2600	-	-	18.8	36.57	0.59
	BB44-21-60	275	275	12	12	3000	-	-	20.9	36.99	0.60
	BB44-23-60	300	300	12	12	3350	-	-	23.0	36.87	0.59
	BB44-27-60	350	350	12	12	4100	-	-	27.2	37.01	0.60
	BB44-21-50	275	275	12	12	2350	-	-	20.9	30.65	0.49
	BB44-21-70	275	275	12	12	3600	-	-	20.9	42.76	0.69
H형	BB44-21-80	275	275	12	12	4250	-	-	20.9	48.97	0.79
	BH44-29-8-60	380	300	12	19	1820	28.5	7.9	-	37.04	0.60
	BH44-29-10-60	375	320	12	16	1950	28.6	10.0	-	37.06	0.60
	BH44-22-9-60	300	300	12	16	1850	22.3	9.4	-	36.81	0.59
	BH44-27-9-60	350	300	12	16	1800	26.5	9.4	-	36.93	0.59
	BH44-29-9-60	380	300	12	16	1750	29.0	9.4	-	36.99	0.60
	BH44-29-8-50	380	300	12	19	1400	28.5	7.9	-	30.80	0.50
	BH44-29-8-70	380	300	12	19	2230	28.5	7.9	-	42.98	0.69
	BH44-29-8-80	380	300	12	19	2680	28.5	7.9	-	49.38	0.80

표 3. SM570TMC 강재의 기계적 특성

두께 (mm)	탄성계수 (MPa)	항복강도 (MPa)	인장강도 (MPa)	항복비 (%)	연신률 (%)
9	210,359.1	539.1	634.5	85.0	28.0
12	211,654.7	529.1	641.7	82.5	30.4
16	207,347.0	539.1	643.9	83.7	36.4
19	209,749.0	524.4	625.9	83.8	39.6

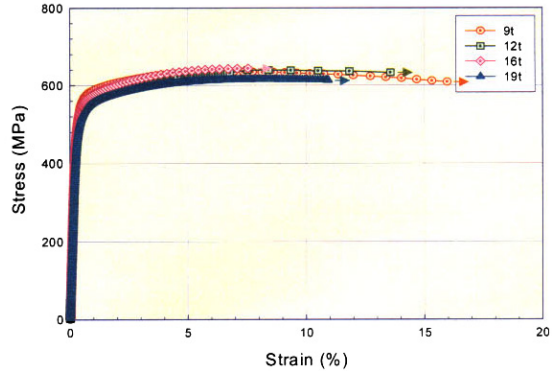


그림 2. SM570TMC 강재의 응력-변형도 곡선

3. 실험결과 및 고찰

3.1 소재인장실험

기둥 시험체에 사용된 SM570TMC 강재의 기계적 특성을 파악하기 위해서 각 기둥단면 두께별로 KS B 0801 금속재료 인장시험편 규정에 따라 압연방향으로 5호 시험체를 제작하였다. 그림 2는 각 시험체의 응력-변형도 관계를 나타낸다. 응력-변형도 곡선은 전형적인 continuous yielding 현상을 보이

표 4. 단주 실험 결과

		관폭두께비			실험 좌굴하중 (tonf)	이론좌굴하중 (tonf)	
		h/t1	b/t2	d/t		ASD	LRFD
박스형	BB44-17-S	-	-	16.8	6521	4505	4503
	BB44-19-S	-	-	18.8	6981	5034	5031
	BB44-21-S	-	-	20.9	7607	5562	5560
	BB44-23-S	-	-	23.0	8269	6092	6089
	BB44-27-S	-	-	27.2	9290	7149	7145
	BB44-29-S	-	-	28.6	5538	4220	4218
	BB44-31-S	-	-	31.3	4999	4617	4614
	BB44-33-S	-	-	33.0	5863	4854	4852
	BB44-36-S	-	-	35.8	5947	5251	5248
	BB44-39-S	-	-	39.1	5549	5727	5724
H형	BH44-29-8-S	28.9	7.9	-	9129	6841	6826
	BH44-29-10-S	29.0	10.0	-	8193	6339	6327
	BH44-22-9-S	22.3	9.4	-	7722	5641	5633
	BH44-27-9-S	26.5	9.4	-	8072	5900	5889
	BH44-29-9-S	29.0	9.4	-	8103	6054	6041
	BH44-32-9-S	32.3	9.4	-	8180	6260	6243
	BH44-35-9-S	34.8	9.4	-	8189	6413	6392
	BH44-39-9-S	39.0	9.4	-	8034	6667	6639
	BH44-29-13-S	28.7	13.1	-	7831	6945	6941
	BH44-32-13-S	32.0	13.1	-	7936	7063	7058
	BH44-39-13-S	38.7	13.1	-	8019	7297	7290
	BH44-30-16-S	30.2	15.6	-	3872	3295	3290
	BH44-36-16-S	36.3	15.6	-	6560	6254	6240
	BH44-40-16-S	39.7	15.6	-	6510	6460	6442

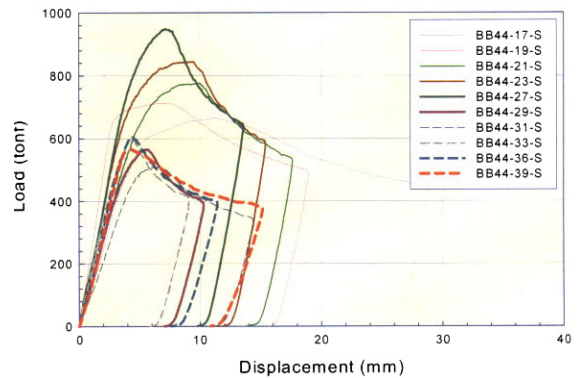


그림 3. 박스형 단면을 갖는 단주 시험체의 하중-변위곡선

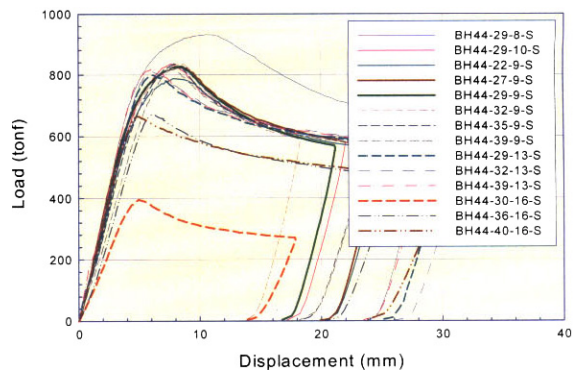


그림 4. H형 단면을 갖는 단주 시험체의 하중-변위곡선

고 있다. 표 3에 소재 인장시험결과를 정리하였다. 실험결과 항복강도는 설계기준값인 440MPa를 훨씬 상회하고 있으며, 항복비는 85.0% 이하로 나타났다.

3.2 단주실험

중심압축력과 축변위량의 관계를 박스형 단면을 갖는 단주 시험체의 실험결과는 그림 3, H형 단면을 갖는 단주 시험체의 실험결과는 그림 4에 각각 나타내었다. 그림 3과 그림 4에서 실선으로 나타낸 것은 판폭두께비의 기준치를 만족하는 시험체를 의미하며, 점선은 박스형 단주 시험체에서 판폭두께비를 초과하거나 H형 단주 시험체에서 플랜지 또는 웨브가 판폭두께비를 초과한 경우를 의미한다. 또한 이점쇄선으로 나타낸 것은 H형 단주 시험체에서 플랜지와 웨브 모두 판폭두께비의 기준치를 벗어난 시험체를 의미한다. 표 4에 실험결과를 정리하였다. 여기서 이탤릭체로 표시된 것은 판폭두께비의 기준치를 벗어난 것을 의미하며, 음영으로 표기된 부분은 실험값이 이론값에 도달하지 못했음을 의미한다. 한편 표 4에서 시험체명의 의미는 다음과 같다. BH44-xx-S에서 BH는 Built-up Box 형, 44는 항복강도가 440MPa, xx는 판폭두께비 d/t 값, S는 Short Column을 의미한다. 또한 BH44-xx-yy-S에서 BH는 Built-up H형, 44는 항복강도가 440MPa, xx는 판폭두께비 h/t_1 값, yy는 판폭두께비 b/t_2 값, S는 Short Column을 의미한다.

판폭두께비를 만족하는 시험체의 경우 기둥단면이 박스형이나 H형이든 상관없이 모두 최대내력에 도달한 다음 국부좌굴에 의해서 서서히 내력이 저하하였다. 또한 판폭두께비를 만족하지 못하는 시험체의 경우도 기둥단면 형상에 무관하게 최대내력에 도달하기 전에 국부좌굴이 발생하지만 급격한 내력저하는 발생되지 않았다. 그러나 이러한 현상은 SM570QT 강재로 단주시험을 할 경우 판폭두께비를 만족시키지 못하는 시험체에서는 최대내력에 도달하기 전에 국부좌굴과 함께 급격히 내력이 저하한다는 연구결과(임성우 등, 2001)와는 상반된 거동이다. 이것은 항복비가 90% 이상인 SM570QT 강재에 비해서 SM570TMC 강재의 항복비는 표 3에서 보는 것처럼 85% 이하이기 때문에 항복을 한 다음에도 소성변형을 할 수 있는 여유가 SM570TMC 강재가 많기 때문이라고 사료된다.

H형 단면을 갖는 단주 시험체에서 플랜지 또는 웨브의 판폭두께비가 좌굴내력에 미치는 영향을 그림 5에서 그림 8에 나타내었다. 이때 각각의 그림에서 X는 실험변수를 의미한다. 예를 들어 그림 5에서 BH44-29-X는 표 4의 시험체명에서 알 수 있듯이 판폭두께비 b/t_2 가 변수임을 의미한다. 그림 5

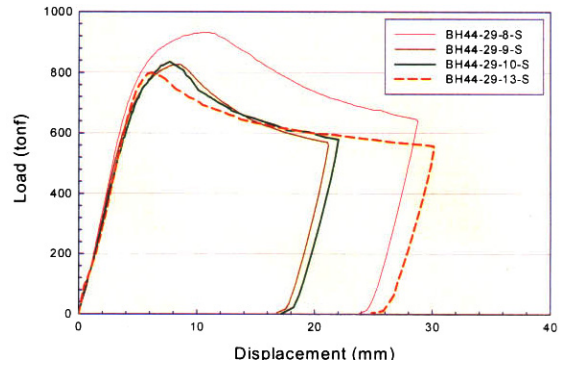


그림 5. 하중-변위곡선(BH44-29-X-S)

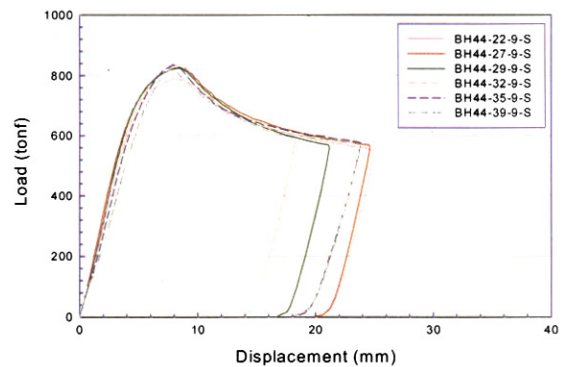


그림 6. 하중-변위곡선(BH44-X-9-S)

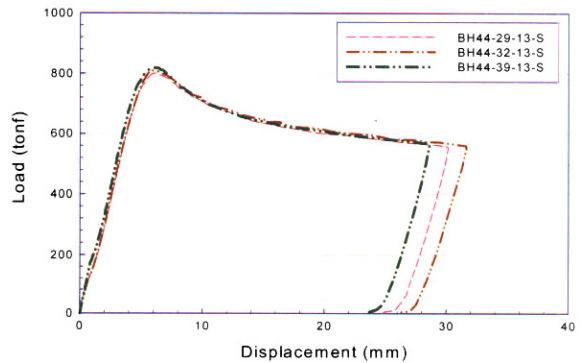


그림 7. 하중-변위곡선(BH44-X-13-S)

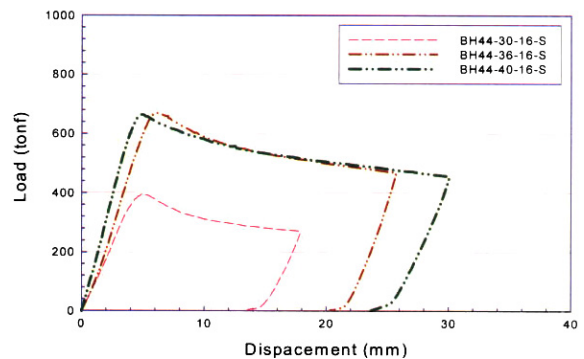


그림 8. 하중-변위곡선(BH44-X-16-S)

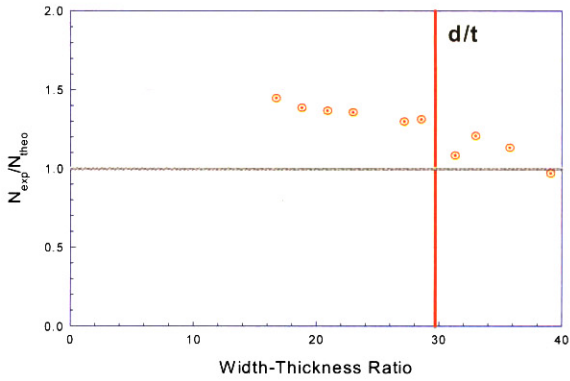


그림 9. 무차원화된 좌굴하중-판폭두께비 곡선(박스형 단면)

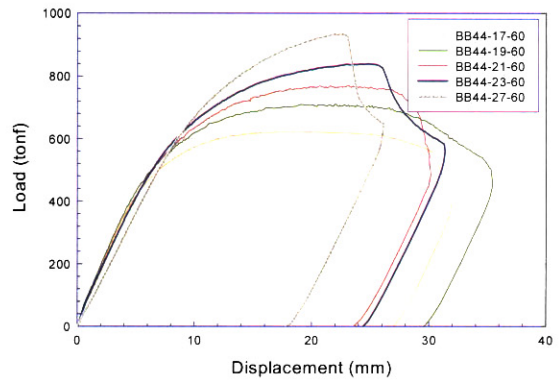


그림 11. 하중-변위곡선(BB44-X-60)

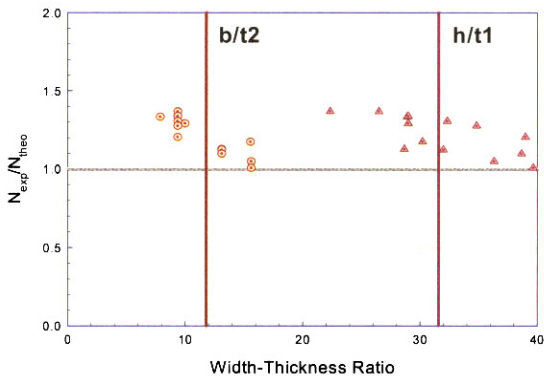


그림 10. 무차원화된 좌굴하중-판폭두께비 곡선(H형 단면)

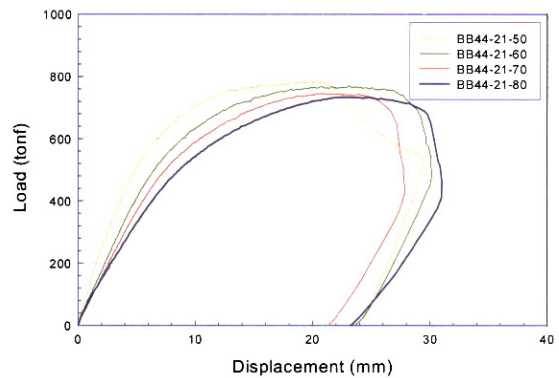


그림 12. 하중-변위곡선(BB44-21-X)

에서 보는 것처럼 판폭두께비의 허용치 내에서는 플랜지의 판폭두께비가 좌굴내력에 큰 영향을 미침을 알 수 있다. 이러한 현상은 판폭두께비의 허용치를 벗어난 경우에도 마찬가지이다. 그러나 웨브의 판폭두께비의 변화는 그림 6에서 알 수 있듯이 웨브가 판폭두께비의 허용치 내에 있든지 또는 벗어났든지 간에 무관하게 좌굴내력에 영향을 미치지 않고 있다. 또한 그림 7에서 볼 수 있듯이 웨브뿐만 아니라 플랜지가 판폭두께비의 허용치를 벗어난 경우에도 웨브의 판폭두께비는 좌굴내력에는 영향을 미치지 못한다. 하지만 그림 8과 같이 판폭두께비의 허용치를 많이 벗어나게 되면 좌굴내력이 급속히 저하한다.

무차원화된 좌굴하중-판폭두께비 곡선을 그림 9와 그림 10에 나타내었다. 여기서 종축의 무차원화된 좌굴하중이 1.0을 초과하면 실험값이 이론값보다 크다는 것을 의미한다. 횡축의 굵은 수직선은 판폭두께비의 제한치를 나타낸다. 단면형상에 무관하게 판폭두께비 제한치 내에서는 좌굴내력이 30% 정도 초과하고 있다. 판폭두께비의 제한치는 박스형 단면서는 30%, H형 단면의 웨브에서는 25%, 플랜지에서는 30% 정도의 여유가 있음을 알 수 있다.

3.3 중심압축실험

중심압축 시험체의 중심압축력과 축변위량의 관계를 그림 11에서 그림 15에 나타내었다. 이때 각각의 그림에서 X는 실험변수를 의미한다. 예를 들어 그림 11에서 BB44-X-60은 표 5의 시험체명에서 알 수 있듯이 판폭두께비 d/t가 변수임을 의미한다. 박스형 기둥시험체에서는 그림 11에서 보는바와 같이 동일 세장변수일 경우 판폭두께비가 좌굴내력에 영향을 미치나, 동일 판폭두께비에서는 그림 12에서와 같이 세장변수가 좌굴내력과 상관관계가 없음을 알 수 있다. 한편 H형 기둥 시험체에서는 그림 13과 같이 동일 세장변수의 경우 플랜지의 판폭두께비는 좌굴내력에 큰 영향을 미치나, 그림 14와 같이 웨브의 판폭두께비는 좌굴내력에 영향을 미치지 못하고 있다. 또한 그림 15와 같이 H형 기둥시험체에서 플랜지와 웨브의 판폭두께비가 일정할 경우에는 박스형 시험체처럼 세장변수는 좌굴내력에 영향을 미치지 못하고 있다. 표 5에 실험결과를 정리하였다. 여기서 시험체명의 의미는 다음과 같다. BB44-xx-yy에서 BB는 Built-up Box형, 44는 항복강도가 440MPa, xx는 판폭두께비 d/t 값, yy는 세장변수를 의미한다. 또한 BH44-xx-zz-yy에서 BH는 Built-up H형, 44는

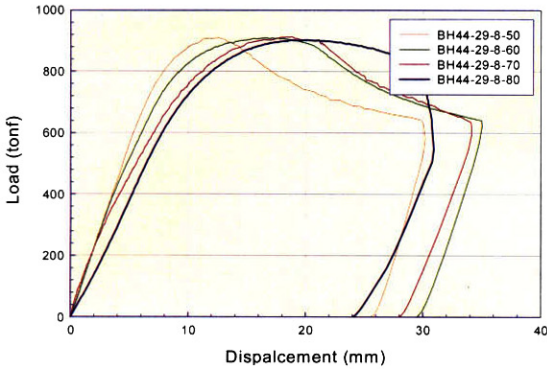


그림 15. 하중-변위곡선(BH44-29-8-X)

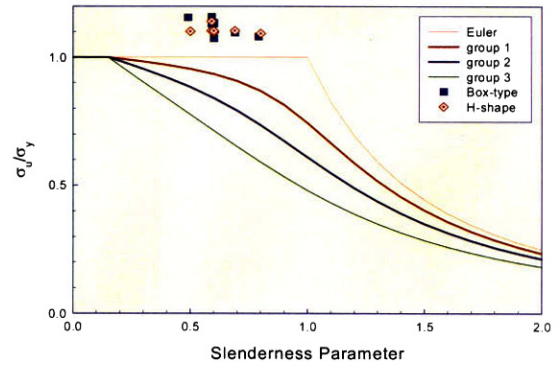


그림 19. SSRC 좌굴곡선

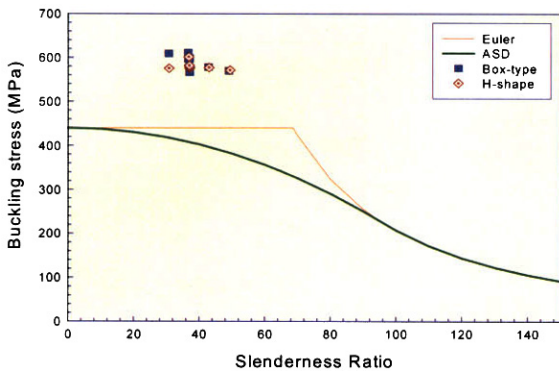


그림 16. ASD 좌굴곡선

항복강도가 440MPa, xx는 판폭두께비 h/t_1 값, zz는 판폭 두께비 b/t_2 값, yy는 세장변수를 의미한다.

SM570TMC 강재가 압축재의 설계기준을 만족하는가를 검토하기 위해서 그림 16과 그림 17에 각각 허용응력도 설계법과 한계상태 설계법에서 정하고 있는 설계기준과 중심압축 실험결과를 비교하였다. 실험값이 ASD의 경우 72%, LRFD의 경우 33%를 상회하고 있으므로, SM570TMC 강재가 현행 설계기준을 만족하고 있음을 알 수 있다.

압축재의 상기 설계기준은 강종에 따른 재료강도, 제작법(압연 또는 용접), 단면형태(박스형, H형 또는 원형), 좌굴

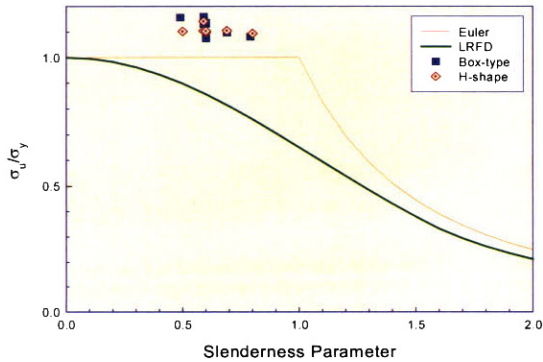


그림 17. LRFD 좌굴곡선

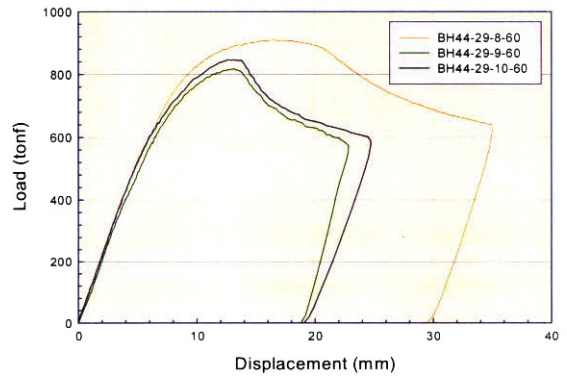


그림 13. 하중-변위곡선(BH44-29-X-60)

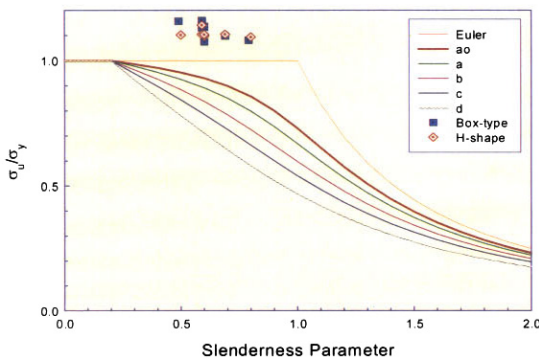


그림 18. ECCS 좌굴곡선

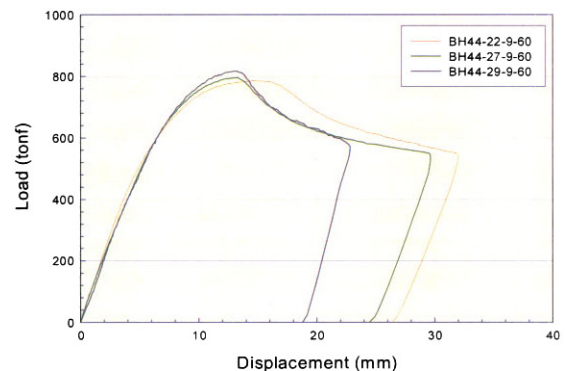


그림 14. 하중-변위곡선(BH44-X-9-60)

축방향(강축 또는 약축), 잔류응력의 크기 및 분포, 원치짐람의 차이 등을 구분하지 않고 단일 설계기준을 사용해왔다. 경제적인 설계를 위해서는 ECCS(European Convention for Constructional Steelwork)와 SSRC(Structural Stability Research Council) 등에서 복수 좌굴곡선을 제안(座屈設計ガイドライソ, 1987)하고 있다. 이때 고강도강은 ECCS 좌굴곡선에서 a0, SSRC 좌굴곡선에서는 group 1에 해당된다. 그림 18과 그림 19에 각각 ECCS 좌굴곡선과 SSRC 좌굴곡선을 중심압축 실험결과와 비교하였다. 실험값이 ECCS의 경우 22%, LRFD의 경우 21%를 상회하고 있다.

표 5. 중심압축 실험 결과

		판폭두께비			실험 좌굴하중 (tonf)	이론좌굴하중 (tonf)	
		h/t1	b/t2	d/t		ASD	LRFD
박스형	BB44-17-60	-	-	16.8	6098	4181	3978
	BB44-19-60	-	-	18.8	6978	4673	4445
	BB44-21-60	-	-	20.9	7556	5154	4899
	BB44-23-60	-	-	23.0	8236	5647	5368
	BB44-27-60	-	-	27.2	9182	6623	6295
	BB44-21-50	-	-	20.9	7691	5283	5099
	BB44-21-70	-	-	20.9	7297	5015	4692
H형	BB44-21-80	-	-	20.9	7299	4842	4449
	BH44-29-8-60	28.5	7.9	-	8914	6328	6014
	BH44-29-10-60	28.6	10.0	-	8298	5859	5567
	BH44-22-9-60	22.3	9.4	-	7704	5236	4979
	BH44-27-9-60	26.5	9.4	-	7802	5478	5208
	BH44-29-9-60	29.0	9.4	-	8008	5624	5345
	BH44-29-8-50	28.5	7.9	-	8915	6486	6256
	BH44-29-8-70	28.5	7.9	-	8939	6122	5753
BH44-29-8-80	28.5	7.9	-	8851	5933	5443	

4. 결론

최근 건축구조용 강재로 개발된 SM570TMC 강재의 압축재 특성을 평가한 결과를 정리하면 다음과 같이 요약할 수 있다.

- (1) 판폭두께비를 만족하는 단주 시험체의 경우 최대내력까지 도달한 다음 국부좌굴에 의해서 서서히 내력이 저하하였다. 또한 판폭두께비를 만족하지 못하는 단주 시험체의 경우도 최대내력에 도달하지 전에 국부좌굴이 발생하지만 급격한 내력저하는 발생되지 않았다.
- (2) 판폭두께비의 제한치가 박스형 단면에서는 30%, H형 단면의 웨브에서는 25%, 플랜지에서는 30% 정도의 여유가 있으므로, 무항복점 고강도강인 SM570TMC 강재가 현행 판폭두께비 기준을 만족함을 알 수 있다.
- (3) SM570TMC 강재는 압축재에 대한 허용응력도 설계법과 한계상태 설계법에서 정하고 있는 설계기준을 만족하고 있다.
- (4) SM570TMC 강재의 좌굴내력은 ECCS 좌굴곡선에서 a0, SSRC 좌굴곡선에서는 group 1를 훨씬 상회하고 있다.

참 고 문 헌

임성우, 건축구조용 SM570TMC 강재 (2004), 한국강구조학회지, 제16권, 2호, pp.12-17

임성우, 고상기, 장인화, 고장력(SM570)강재의 압축재 특성에 관한 연구(2001), 한국강구조학회논문집, 제13권, 제3호, pp.223-232

J.-K. Choi, D.-H. Seo, J.-S. Lee, K.-K. Um, W.-Y. Choo, Development of Ultrafine-Grained Structural Steel at POSCO (2002), *Proceeding of 4th Workshop on the High Performance Structural Steels for 21st Century*, Pohang, Korea, January 17-19, pp.99-102

座屈設計ガイドライソ (1987), 土木學會, pp.77-103

(접수일자 : 2005. 1. 13 / 심사일 2005. 1. 24 / 심사완료일 2005. 5. 23)